

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Patentschrift  
10 DE 43 30 710 C 1

21 Aktenzeichen: P 43 30 710.8-52  
22 Anmeldetag: 10. 9. 93  
43 Offenlegungstag: —  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 17. 11. 94

51 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
G 01 N 21/88 G  
G 01 N 21/84  
G 01 V 9/04  
G 01 B 11/30  
// G 01 D 11/24, B 60 S  
1/02

A<sup>4</sup> zu P 9585

DE 43 30 710 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:

Leopold Kostal GmbH & Co KG, 58507 Lüdenscheid,  
DE

72 Erfinder:

Bendicks, Norbert, 58675 Hemer, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 33 14 770 C2  
DE 35 28 009 A1  
DE 32 03 091 A1  
EP 02 49 031 A2

54 Optoelektronische Sensoreinrichtung

57 Es wird eine optoelektronische Sensoreinrichtung mit einem zumindest einer Strahlensender-/Strahlenempfängeranordnung zugeordneten, an einer transparenten Scheibe eines Kraftfahrzeuges angeklebten, über aus an Rastarmen vorhandenen Rastnocken und mit denselben kooperierenden Rastausnehmungen bestehende Clipsmittel mit einem Gehäuse verbundenen Strahlenleitkörper vorgeschlagen, bei der der Strahlenempfänger im wesentlichen weder durch von einer externen Strahlenquelle ausgehende Strahlen noch von intern auftretenden Störstrahlen beaufschlagt wird und zwar dadurch, daß das dem Strahlenempfänger zugeordnete Ende des Strahlenleitkörpers gegenüber dem oberen Rand der Scheibe unter einem zwischen 0 und etwa 90 Grad liegenden Winkel angeordnet ist, und daß im wesentlichen trichterartig ausgeführte, auf den Strahlenempfänger und den Strahlensender ausgerichtete Blenden im Gehäuse vorhanden sind.

DE 43 30 710 C 1

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung geht von einer gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruches konzipierten, zur Erfassung des Benetzungsgrades einer transparenten Scheibe mit z. B. tropfenförmig vorliegendem Niederschlag vorgesehenen Sensoreinrichtung aus, die auf optoelektronischer Basis arbeitet.

Derartige Einrichtungen sind dafür bestimmt, um die auf der Front- oder der Heckscheibe eines Kraftfahrzeuges sich pro Zeiteinheit niederschlagende Feuchtigkeit mengenmäßig in repräsentativer Form zu erfassen und in Abhängigkeit davon ein der Scheibe zugeordnetes Scheibenwischsystem automatisch zu beeinflussen.

Durch die DE 32 03 091 A1, die DE 33 14 770 C2 und die EP 0 249 031 A2 und Einrichtungen zum optoelektronischen Erfassen von auf einer transparenten Scheibe vorhandenen Fremdstoffen bekanntgeworden, die beispielsweise zum Steuern eines motorgetriebenen Scheibenwischsystems verwendet werden können, wobei von einem Strahlensender emittierte Strahlen in die transparente Scheibe eingekoppelt und nach mindestens einer Reflexion an der äußeren Oberfläche der Scheibe wieder ausgekoppelt und zu einem zugeordneten Strahleneempfänger geleitet werden. Die Strahlen können dabei über zumindest einen an der inneren Oberfläche der Scheibe angebrachten Strahlenleitkörper geführt und in die Scheibe ein- und aus derselben ausgekoppelt werden. Ein solcher Strahlenleitkörper muß aus Schutzgründen bzw. zwecks Gewährleistung einer einwandfreien Messung zusammen mit dem Strahlensender und dem Strahleneempfänger in einem Gehäuse angeordnet sein, wobei daßelbe an der inneren Oberfläche der Windschutzscheibe in dem von der Scheibenwischeinrichtung erfaßten Wischfeld zu befestigen ist. Bei derart ausgebildeten und angeordneten Sensoreinrichtungen besteht das Problem, daß von externen Strahlensendern und zwar sowohl von natürlichen als auch von künstlichen Strahlenquellen abgegebene Strahlen ebenso wie intern auftretende Störstrahlen das Meßergebnis negativ beeinflussen.

Außerdem ist durch die DE 35 28 009 A1 eine weitere Einrichtung zum optoelektronischen Erfassen von auf einer transparenten Scheibe vorhandenen Fremdstoffen bekanntgeworden, wobei zwischen dem Strahlensender und dem Strahleneempfänger eine Blende angeordnet ist. Mit einer solchen Blende läßt sich aber nur erreichen, daß die vom Strahlensender emittierten Strahlen als Störstrahlen nicht direkt zum Strahleneempfänger gelangen können.

Der vorliegenden Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Sensoreinrichtung der eingangs erwähnten Art so weiterzubilden und derart an einer Scheibe eines Kraftfahrzeuges anzuordnen, daß der Strahleneempfänger im großen und ganzen weder für von einer externen Strahlenquelle ausgehende Strahlen noch für intern sich ergebende Störstrahlen zugänglich ist.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die im kennzeichnenden Teil des Hauptanspruches angegebenen Merkmale gelöst. Vorteilhaft bei einer derartigen Ausbildung und Anordnung einer Sensoreinrichtung ist, daß mit relativ geringem Aufwand eine einwandfreie, d. h. von Fremdeinflüssen verschonte Messung durchführbar ist.

Weitere besonders günstige Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Gegenstandes sind in den Unteransprüchen angegeben und werden anhand eines in der

Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels einer entsprechend ausgebildeten und angeordneten Sensoreinrichtung näher erläutert. Dabei zeigen

Fig. 1 die Anordnung des Strahlenleitkörpers einer Sensoreinrichtung an der Windschutzscheibe eines Kraftfahrzeuges in schematischer Form,

Fig. 2 den an der Windschutzscheibe befestigten Strahlenleitkörper,

Fig. 3 das dem Strahlenleitkörper nach Fig. 2 zugeordnete, mit den zugehörigen Bauelementen versehene Gehäuse in Ansicht,

Fig. 4 das mit dem zugehörigen Bauelementen versehene Gehäuse nach Fig. 3 in Draufsicht.

Wie aus der Zeichnung hervorgeht, weist eine zur Erfassung des Benetzungsgrades einer vorzugsweise aus Glas bestehenden transparenten Scheibe 1 mit beispielsweise tropfenförmig vorliegendem natürlichen Niederschlag vorgesehene optoelektronische Sensoreinrichtung im wesentlichen einen mit zwei parallelen Meßstrecken versehenen Strahlenleitkörper 2 auf, der mittels einer z. B. für IR-Strahlen durchlässigen Klebeschicht 3 auf der nicht dem Niederschlag ausgesetzten inneren Oberfläche 1b einer an einem Kraftfahrzeug vorhandenen Windschutzscheibe 1 befestigt wird.

Die in einem im wesentlichen zweiteiligen Gehäuse 4 angeordnete Sensoreinrichtung ist an exponierter, d. h. die Sicht nicht beeinträchtigender, jedoch für die Erfassung des Niederschlages prädestinierter Stelle der Windschutzscheibe vorhanden, und zwar ist die Sensoreinrichtung im Bereich des von dem bzw. den Wischarm(en) S der Scheibenwischeinrichtung erfaßten Wischfeldes 1\* in der Nähe des oberen Randes 1c der Windschutzscheibe 1 angeordnet.

Auf die für die Anbringung der Sensoreinrichtung vorgesehene Stelle der Windschutzscheibe 1 können von einem externen Strahlensender — wie z. B. der Sonne oder einer künstlichen Lichtquelle — ausgehende Strahlen aufreffen, wobei der Ursprung der Strahlen etwa in der zwischen den Positionen St' und St'' liegenden von dem Strahlensender St üblicherweise zu bestreichenden Zone vorhanden ist. In Abhängigkeit von der Ursprungsrichtung der Strahlen und von der Neigung der Windschutzscheibe 1 werden einerseits Strahlen aufgrund des Einfallswinkels an der äußeren Oberfläche 1a der Windschutzscheibe 1 totalreflektiert. Andererseits gehen aber auch unter bestimmten Bedingungen Strahlen durch die Windschutzscheibe hindurch und treffen auf den an der inneren Oberfläche 1b der Windschutzscheibe befestigten Strahlenleitkörper 2.

Der Strahlenleitkörper 2 besteht dabei aus einem flach ausgebildeten Basisbereich 2a und einem den Strahlensendern 5\*, 5\*\* zugeordneten Strahleneintrittsbereich 2b sowie einem den Strahleneempfängern 6\*, 6\*\* zugeordneten Strahlenaustrittsbereich 2c, die auf der von der Scheibe 1 abgewandten Oberfläche 2a'' des Basisbereiches 2a vorhanden sind. Der Strahleneintrittsbereich 2b ist ebenso wie der Strahlenaustrittsbereich 2c mit zwei Strahlenfenstern 2b', 2b'', 2c', 2c'' versehen, die den Strahlensendern bzw. Strahleneempfängern über jeweils eine zugehörige Strahlenlinse 2b\*, 2b\*\*, 2c\*, 2c\*\* zugeordnet sind. Die Strahlenfenster sind dabei jeweils unter einen Winkel von etwa 45° gegenüber der Oberfläche 2a'' des Basisbereiches 2a ausgerichtet und am Strahleneintrittsbereich 2b bzw. Strahlenaustrittsbereich 2c so angeordnet, daß ihre Mittellinien um einen Winkel von etwa 90° gegeneinander versetzt sind.

Um zu gewährleisten, daß die von der externen Strahlenquelle St ausgehenden Strahlen mit sehr großer

Wahrscheinlichkeit nicht auf die sensitive Schicht der beiden Strahlenempfänger 6\*, 6\*\* aufzutreffen, ist das den Strahlenempfänger zugeordnete Ende des Strahlenleitkörpers 2 dem oberen Rand 1c der Windschutzscheibe 1 zugewandt, d. h. unter einem Winkel von 0 Grad gegenüber demselben ausgerichtet, so daß die beiden Meßstrecken senkrecht zu dem Rand 1c verlaufen. Es ist aber auch möglich, dem Strahlenleitkörper 2 eine andere Lage an der Windschutzscheibe zuzuordnen, und zwar bis zu einem Winkel von 90 Grad gegenüber dem oberen Rand derselben, wobei die beiden Meßstrecken dann parallel zu diesem Rand verlaufen. Darüberhinaus sind in dem aus einem Sockelteil 4\* und einem Deckteil 4\*\* bestehenden Gehäuse 4 trichterartig ausgeführte Blenden 7a, 7b und 8a, 8b vorhanden, die jeweils einem Strahlensender bzw. einem Strahlenempfänger zugeordnet sind. Die Blenden setzen sich dabei einerseits aus einem am Sockelteil 4\* des Gehäuses 4 angeformten ersten Bereich 7a', 7b' und 8a', 8b' sowie einem an einem im Gehäuse 4 angeordneten unter anderem die Strahlensender und die Strahlenempfänger haltenden Bauelementeträger 9 angeformten Bereich 7a'', 7b'' und 8a'', 8b'' zusammen. Diese trichterförmig ausgebildeten Blenden sind vorzugsweise auf ihren inneren Oberflächen 7\*, \*\* und 8\*, 8\*\* aufgerauht und/oder schwarzmatteiert ausgeführt. Die den Strahlensender bzw. Strahlenempfängern abgewandten Öffnungsbereiche der trichterartig ausgeführten Blenden 7a, 7b und 8a, 8b sind unmittelbar den Strahlenlinsen 2b\*, 2b\*\* und 2c\*, 2c\*\* des Strahlenleitkörpers zugeordnet. Somit ist gewährleistet, daß nur direkte Strahlen der Strahlensender 5\*, 5\*\* in den Strahlenleitkörper 2 eingekoppelt werden, und daß mit sehr großer Wahrscheinlichkeit auch nur diese Strahlen bzw. der nicht durch den Niederschlag an der äußeren Oberfläche der Windschutzscheibe ausgekoppelte Strahlenanteil den Strahlenempfängern zugeführt werden.

Um sicherzustellen, daß eine Beeinflussung des Meßergebnisses durch nicht direkt der Meßstrecke zugehörige intern auftretende Störstrahlen weitgehend verhindert wird, ist der Strahlenleitkörper 2 zusätzlich auf seiner von der Scheibe 1 abgewandten Oberfläche 2a'' des Basisbereiches 2a und den zugeordneten Oberflächen des Strahleneintrittsbereiches 2b sowie des Strahlenaustrittsbereiches 2c nahezu vollständig, d. h. bis auf die für den bestimmungsgemäßen Strahlendurchtritt vorgesehenen Oberflächenanteile mit einer der Einfachheit halber nicht dargestellten Schutzschicht versehen. Im einzelnen bedeutet dies, daß die aus einem reflektierenden und/oder absorbierenden Material bestehende Schutzschicht die von der Scheibe 1 abgewandten Oberflächen des Strahlenleitkörpers 2 bis auf die den Strahlenlinsen 2b\*, 2b\*\*; 2c\*, 2c\*\* zugehörigen Oberflächenanteile bedeckt.

Zwecks Vergrößerung der auf der Scheibe abzutastenden Meßfläche kann — wie an sich bekannt — eine Mehrfachreflexion der Strahlen im Bereich der Scheibe 1 realisiert werden. Hierfür ist die an der von der Scheibe 1 abgewandten Oberfläche 2a'' des Basisbereiches 2a in dem zwischen dem Strahleneintrittsbereich 2b und dem Strahlenaustrittsbereich 2c liegenden Abschnitt vorhandene Schutzschicht als Reflexionsschicht ausgebildet. Damit diese Reflexionsschicht auf der relevanten Oberfläche des Strahlenleitkörpers 2 gut haftet, wird diese aus einem Material hergestellt, dessen Ausdehnungskoeffizient demjenigen des Materials des Strahlenleitkörpers 2 sehr nahe kommt.

Um zu verhindern, daß in den Strahlenleitkörper 2

neben Strahlen einer bestimmten Wellenlänge — wie z. B. IR-Strahlen — auch Strahlen mit anderer Wellenlänge eintreten können, ist der Strahlenleitkörper 2 zumindest hinsichtlich seiner Oberfläche in geeigneter Art und Weise behandelt.

Um die insbesondere von dem durch die optischen Gesetzmäßigkeiten bestimmten Strahlenverlauf abhängigen Abmessungen und zwar die Länge und die Höhe des Strahlenleitkörpers 2 zu minimieren, sind die Strahlenfenster 2b', 2b'' und die zugehörigen Strahlenlinsen 2b\*, 2b\*\* des Strahleneintrittsbereiches 2b sowie die Strahlenfenster 2c', 2c'' und die zugehörigen Strahlenlinsen 2c\*, 2c\*\* des Strahlenaustrittsbereiches 2c partiell in jeweils einer in der von der Scheibe 1 abgewandten Oberfläche 2a'' des Basisbereiches vorhandenen, vorzugsweise einen keilförmigen Verlauf aufweisenden Vertiefung angeordnet. Dadurch wird auch der Meßwert minimiert, was durch die damit verbundene minimierte Dämpfung von beachtlicher Bedeutung für die erforderliche Sendeleistung und das Meßergebnis ist.

Das jeweilige Strahlenfenster 2b', 2b'' und 2c', 2c'' bzw. die jeweils damit verbundenen Strahlenlinse 2b\*, 2b\*\* und 2c\*, 2c\*\* ist der jeweils zugehörigen Vertiefung dabei derart zugeordnet, daß eine Stelle des Umfangs derselben den jeweils tiefsten Abschnitt der jeweils zugehörigen Vertiefung tangiert. Der tiefster Abschnitt der Vertiefung befindet sich dabei in der mittleren Materialzone des Basisbereiches 2a und zwar um die mechanische Stabilität desselben nicht zu beeinträchtigen.

Um den Strahlenleitkörper 2 in einwandfreier Art und Weise an der Scheibe 1 zu befestigen, wird für denselben vorzugsweise ein Material verwendet, das demjenigen der Scheibe 1 entspricht oder das zumindest ein Ausdehnungsverhalten aufweist, welches mit demjenigen der Scheibe 1 quasi übereinstimmt. Für die Befestigung wird eine strahlendurchlässige Klebeschicht 3 verwendet, die beispielsweise als doppelseitig wirkende Klebefolie ausgebildet ist. Der flach ausgebildete, zumindest quasi parallel zum Scheibenverlauf sich erstreckende Basisbereich 2a des Strahlenleitkörpers 2 weist vorteilhafterweise eine ellipsenartige Kontur auf und ist dem mit einer entsprechenden Kontur aufweisenden Ausnehmung 43 versehenen Sockelteil 4\* des Gehäuses 4 zugeordnet.

Zwecks einwandfreier, d. h. exakter Zuordnung der Strahlensender 5\*, 5\*\* sowie der Strahlenempfänger 6\*, 6\*\* zum zugehörigen Strahlenfenster bzw. zur zugeordneten Strahlenlinse — was für eine einwandfreie Messung von großer Bedeutung ist — ist der Strahlenleitkörper 2 mit Haltemitteln versehen, die mit an einem Bauelementeträger 9 vorhandenen, der Einfachheit halber nicht näher hervorgehobenen Befestigungsmitteln kooperieren. An dem Bauelementeträger sind dabei neben einer der Einfachheit halber nicht näher hervorgehobenen Leiterplatte 10 mit darauf einschließlich einer der Einfachheit halber nicht dargestellten Heizvorrichtung angeordneten elektrischen Bauelementen auch die Strahlensender 5\*, 5\*\* und die Strahlenempfänger 6\*, 6\*\* in entsprechender Ausrichtung gehalten. Die Haltemittel setzen sich einerseits aus in den Kopfflächen des Strahleneintrittsbereiches 2b und des Strahlenaustrittsbereiches 2c vorhandenen, vorzugsweise rotationssymmetrisch ausgebildeten, für eine exakte Festlegung des Bauelementeträgers 9 in X- und Y-Richtung vorgesehenen, der Einfachheit halber nicht dargestellten Ausnehmungen sowie aus in zwei sich gegenüberliegenden Seitenwänden des Strahleneintrittsbereiches 2b und des

Strahlenausstrittsbereiches 2c vorhandenen, auch der Einfachheit halber nicht dargestellten, zur Fixierung des Bauelementeträgers in Z-Richtung vorgesehenen Einkerbungen zusammen.

Um nunmehr die Bauteile 4 bis 9 an dem an der Scheibe 1 angeklebten Strahlenleitkörper 2 zu halten, sind an dem Sockelteil 4\* des Gehäuses 4 vier U-förmig gebogene Rastarme 4a\*—4d\* angeformt, an deren freien Enden der Einfachheit halber nicht näher veranschaulichte Rastnocken vorhanden sind, die in Rastausnehmungen 2b<sub>1</sub>, 2b<sub>2</sub> und 2c<sub>1</sub>, 2c<sub>2</sub> des Basiskörpers 2 eingreifen. Damit die Rastnocken nicht aus den zugeordneten Rastausnehmungen herausgleiten können, sind den Rastarmen 4a\*—4d\* schieberartige Blockierorgane 11a—11d zugeordnet, die am Sockelteil 4\* geführt gehalten und über Handhaben 12ad, 12bc verstellbar sind. Dabei greifen die freien Endbereiche der Blockierorgane 11a—11d jeweils in den zwischen den Schenkeln der U-förmigen Rastarme 4a\*—4d\* vorhandenen Zwischenraum und verhindern dadurch ein Zurückweichen der freien Enden der Rastarme und damit der dort vorgesehenen Rastnocken.

Um insbesondere die auch in diesem Bereich vorhandenen Toleranzen der miteinander in Eingriff stehenden Bauteilabschnitte auszugleichen, ist der den Rastarmen 4a\*—4d\* jeweils zugeordnete freie Endbereich der Blockierorgane 11a—11d durch eine der Einfachheit halber nicht dargestellte Freimachung federnd ausgelegt. Die den freien Endbereichen gegenüberliegenden Endbereiche der paarweise an den beiden Schmalseiten des Sockelteiles 4\* vorhandenen, durch dort vorgesehene Durchbrüche 4<sub>1</sub>, 4<sub>2</sub> nach außen ragenden Blockierorgane sind je Blockierorganpaar mit einer gemeinsamen Handhabe 10ad, 10bc versehen. An diesen Endbereichen sind kuppelförmige Rastelemente 11a\*—11d\* zur Definition einer End- und einer Verriegelungsposition vorhanden, die mit am Sockelteil 4\* des Gehäuses 4 vorgesehenen Gegen-Rastelementen kooperieren. Die Gegen-Rastelemente werden dabei von auf die Rastelemente abgestimmten Zonen der Durchbrüche 4<sub>1</sub>, 4<sub>2</sub> gebildet. Die Handhaben und die am Sockelteil vorhandenen Durchbrüche sind schließlich so gestaltet, daß die Handhaben in der Verriegelungsposition bündig mit dem Gehäuse 4 abschließen. Weitere in der Zeichnung dargestellte Einzelheiten sind für das Verständnis der Erfindung ohne Belang, so daß hierauf nicht näher eingegangen wird.

#### Patentansprüche

1. Optoelektronische Sensoreinrichtung zur Erfassung des Benetzungsgrades einer an einem Kraftfahrzeug vorhandenen, vorzugsweise aus Glas bestehenden transparenten Scheibe mit insbesondere tropfenförmigem Niederschlag, wobei an die nicht dem Niederschlag ausgesetzte innere Oberfläche der Scheibe im Bereich des von einer motorisch betriebenen Scheibenwischereinrichtung erfaßten Wischfeldes die vordere Oberfläche von einem in etwa trapezförmig ausgebildeten Strahlenleitkörper über ein strahlendurchlässiges Klebemittel angekoppelt ist, dessen unter einem Winkel von etwa 90 Grad zueinander stehenden Trapezflächen in räumlicher Trennung voneinander jeweils ein Strahlensender und ein Strahlenempfänger über jeweils eine Linse derart zugeordnet sind, daß vom Strahlensender emittierte Strahlen in Abhängigkeit von dem auf der Scheibe befindlichen Niederschlag

reflektiert und zu dem Strahlenempfänger geleitet werden, der ein von der zugeordneten Niederschlagsmenge abhängiges Signal liefert, dadurch gekennzeichnet, daß das dem Strahlenempfänger (6\*, 6\*\*) zugeordnete Ende des Strahlenleitkörpers (2) gegenüber dem oberen Rand (1c) der Scheibe (1) unter einem zwischen 0 und 90 Grad liegenden Winkel zugeordnet ist, und daß trichterartig ausgeführte, auf den Strahlenempfänger (6\*, 6\*\*) und den Strahlensender (5\*, 5\*\*) ausgerichtete Blenden (7a, 7b und 8a, 8b) im Gehäuse (4) vorhanden sind.

2. Optoelektronische Sensoreinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die trichterartig ausgebildeten Blenden (7a, 7b und 8a, 8b) jeweils aus einem am Gehäuse (4) angeformten ersten Bereich (7a', 7b' und 8a', 8b') und aus einem an einem im Gehäuse (4) vorhandenen, den Strahlenempfänger (6\*, 6\*\*) und den Strahlensender (5\*, 5\*\*) haltenden Bauelementeträger (9) angeformten zweiten Bereich (7a'', 7b'' und 8a'', 8b'') zusammengesetzt sind.

3. Optoelektronische Sensoreinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die trichterartig ausgebildeten Blenden (7a, 7b und 8a, 8b) jeweils auf ihrer Innenfläche (7\*, 7\*\* und 8\*, 8\*\*) aufgeraut sind.

4. Optoelektronische Sensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die trichterartig ausgebildeten Blenden (7a, 7b und 8a, 8b) schwarzmatte ausgeführt sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen



